

ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS STATIONARY CONTACT MENGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL DAN PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PLATE PADA PERUSAHAAN METAL PLATING DAN STAMPING

Alif Abdhil Hakim Emilza¹⁾, M. Agung Saryatmo²⁾, I Wayan Sukania³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
e-mail: ¹⁾alif.545210013@stu.untar.ac.id, ²⁾mohammads@ft.untar.ac.id, ³⁾wayans@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Persaingan global yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk agar mampu bersaing di pasar. Pada Perusahaan metal plating dan stamping ditemukan 2,29% defect, adanya kelebihan jumlah defect sebanyak 0,29% berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis defect yang terdapat pada perusahaan beserta penyebabnya yang nantinya akan dilakukan penelitian agar dapat memberikan usulan untuk peningkatan kualitas produksi pada perusahaan, khususnya produk stationary contact plate, dengan menggunakan metode Statistical Process Control (SPC) dan Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA). Data produksi dan cacat yang terjadi dikumpulkan dari periode Januari 2024 hingga Maret 2025 dan diimplementasikan pada bulan April 2025 menggunakan checksheet, Laney P-chart, serta diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis dan frekuensi cacat. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat tiga jenis cacat utama, yaitu dented, bending, dan scratch, dengan cacat scratch sebagai yang paling sering terjadi. Analisis lebih lanjut menggunakan diagram fishbone untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab cacat dan menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Rekomendasi perbaikan merupakan usulan keteknikan yang berupa penambahan busa pada wadah output dari hasil produksi dan memendekkan jarak antara wadah output dengan mesin stamping dan juga membuat checksheet harian pada awal proses produksi.

Kata kunci: Metal Plating, Stamping, Statistical Process Control, PFMEA, Kualitas Produk, Cacat Produk

ABSTRACT

The increasingly intense global competition demands that companies improve product quality in order to remain competitive in the market. At a metal plating and stamping company, a defect rate of 2.29% was identified, which exceeds the established standard by 0.29%. This study aims to identify the types of defects present in the company and their causes, with the goal of providing recommendations to improve production quality—specifically for the stationary contact plate product—using the Statistical Process Control (SPC) and Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA) methods. Production and defect data were collected from January 2024 to March 2025 and implemented in April 2025 using checksheets, Laney P-charts, and Pareto diagrams to identify the types and frequency of defects. The results revealed three main types of defects: dented, bending, and scratch, with scratch being the most frequent. Further analysis using a fishbone diagram helped identify the root causes of the defects and prioritize corrective actions based on the Risk Priority Number (RPN). The proposed improvements include technical recommendations such as adding foam padding to the output container, reducing the distance between the stamping machine and the output container, and implementing a daily checksheet at the beginning of the production process.

Keywords: Metal Plating, Stamping, Statistical Process Control, PFMEA, Product Quality, Defect Product

PENDAHULUAN

Dalam persaingan global yang semakin ketat saat ini, banyak perusahaan yang mulai mencari strategi yang efektif untuk memperoleh keunggulan, guna meningkatkan profit dan bertahan di tengah tantangan kompetisi yang semakin intens. Salah satu upaya utama yang dilakukan adalah dengan meningkatkan kualitas produk, sehingga produk tersebut lebih mudah diterima oleh pasar. Selain itu, upaya ini juga bertujuan untuk mengurangi tingkat cacat produksi yang dapat merugikan perusahaan. Peningkatan kualitas yang dilakukan

secara berkelanjutan menjadi faktor yang sangat krusial untuk memenangkan persaingan di industri, karena kualitas yang tinggi tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi juga membantu perusahaan mengurangi biaya yang terkait dengan perbaikan dan penggantian produk cacat, serta memperkuat posisi mereka di pasar.

Metal Plating and Stamping adalah proses pengolahan logam yang bertujuan untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi, memperbaiki estetika, dan meningkatkan fungsionalitas produk. Meskipun menawarkan banyak manfaat, proses ini seringkali menghadapi berbagai masalah kualitas, seperti ketidakteraturan ketebalan lapisan, yang dapat mengakibatkan lapisan yang tidak merata, porositas yang mengurangi daya tahan produk, serta cacat permukaan seperti goresan atau deformasi yang mempengaruhi penampilan dan fungsi produk. Tantangan ini mengharuskan perusahaan untuk terus meningkatkan kontrol kualitas agar hasil produksi tetap optimal. Di Indonesia, tantangan seperti keterbatasan teknologi, ketersediaan bahan baku, dan kualitas sumber daya manusia sering kali menjadi faktor penghambat dalam menjaga konsistensi kualitas. Perusahaan Metal Plating dan Stamping perlu mengatasi kendala-kendala ini guna memastikan bahwa produknya memenuhi standar yang telah ditetapkan [1].

Metode Six Sigma berfokus pada peningkatan proses melalui pengumpulan data dari perusahaan yang kemudian diolah menggunakan berbagai alat dari Six Sigma, seperti SPC dan PFMEA. Melalui pendekatan ini, kondisi sistem di Perusahaan Metal Plating dan Stamping dapat dianalisis untuk mengidentifikasi masalah serta akar penyebabnya. Dengan demikian, langkah-langkah perbaikan dapat diterapkan untuk mengoptimalkan proses produksi dan meningkatkan hasil akhir dari produk Metal Plating dan Stamping [2].

Kualitas produk menjadi kunci utama dalam persaingan industri global. Industri metal plating and stamping di Indonesia menghadapi tantangan cacat produksi seperti goresan, deformasi, dan lapisan tidak merata. Penelitian ini penting karena mengupayakan peningkatan kualitas secara sistematis melalui metode SPC dan PFMEA, guna mengurangi cacat dan meningkatkan efisiensi produksi. Penelitian terdahulu jarang mengintegrasikan SPC dan PFMEA secara bersamaan pada lini produksi *Stationary Contact Plate* [3]. Selain itu, belum banyak studi yang mengevaluasi dampak perbaikan kualitas dalam waktu implementasi singkat. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan pendekatan terpadu dan pengujian langsung di lapangan. Dalam upaya perbaikan pada lini produksi, peneliti menggunakan metode *Statistical Process control* (SPC) untuk membantu melakukan perhitungan sampel produk cacat pada lini produksi *Stationary Contact Plate* lalu akan menggunakan metode *Process Failure Mode and Effect Analysis* (PFMEA) untuk memberikan gambaran lebih jelas setelah dilakukan perhitungan statistik produk *Stationary Contact Plate* dan juga menganalisa proses produksi agar lebih berfokus pada faktor-faktor apa yang dapat mempengaruhi lini produksi *Produk Stationary Contact Plate*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus kepada produk *stationary contact plate* yang diproduksi oleh perusahaan Metal Plating dan Stamping. Produk dalam penelitian ini dipilih secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria tersebut bisa mencakup jenis produk, lini produksi, atau periode waktu tertentu. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan dua jenis metode pengumpulan data yang mendukung penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung melalui kunjungan lapangan dan wawancara dengan pihak terkait untuk mendapatkan informasi lebih mendalam mengenai topik yang diteliti. Sementara itu, data sekunder merupakan data historis yang sudah dimiliki perusahaan, terkait dengan cacat produk yang terjadi sebelumnya. Penggabungan kedua jenis data ini bertujuan untuk

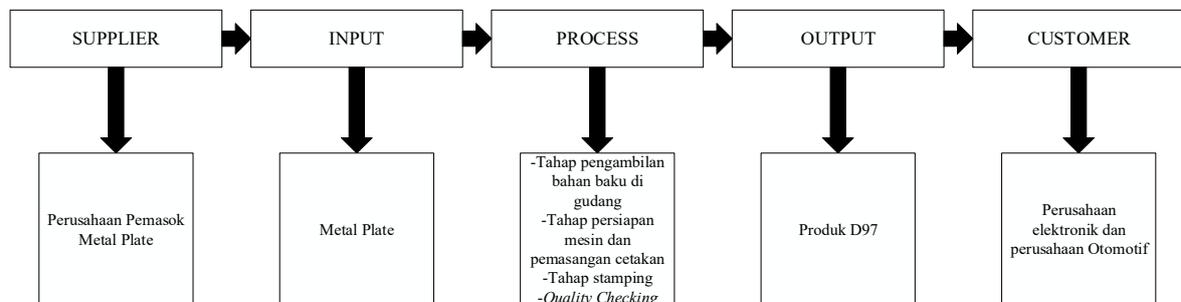
memperkuat dan mendukung analisis yang lebih akurat, serta memberikan wawasan yang lebih luas dan mendalam dalam proses pengambilan keputusan atau rekomendasi penelitian.

Penelitian ini mengumpulkan data dari dua sumber, yaitu data primer dan data sekunder, yang diperoleh melalui beberapa metode. Data primer dikumpulkan dengan melakukan wawancara kepada pihak terkait. Sedangkan data sekunder berupa data Produk *Stationary Contact Plate* dari Januari 2024 hingga Maret 2025 yang diperoleh dari data internal perusahaan, Metode yang digunakan adalah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). Pada tahap *Define*, masalah utama dan juga *Critical to Quality* (CTQ) diidentifikasi, dan *tools* yang akan dipilih adalah analisis SPC. Selanjutnya, pada tahap *Measure*, SPC digunakan untuk mengukur tingkat cacat dalam proses produksi. Pada tahap *Analyze*, diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari masalah yang ada. Di tahap *Improve*, PFMEA diterapkan untuk mengembangkan solusi perbaikan, sedangkan pada tahap *Control*, dilakukan penilaian terhadap keberhasilan perbaikan yang telah diterapkan. Proses analisis ini memiliki tujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam agar peningkatan kualitas lebih maksimal [4].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Tahap ini menggunakan diagram SIPOC untuk menjelaskan alur Produk *Stationary Contact Plate* pada perusahaan metal plating dan stamping. Diagram SIPOC menggambarkan seluruh proses, mulai dari supplier hingga customer [5]. Supplier pada proses ini adalah perusahaan pembuat metal *plate* yang memasok bahan baku untuk *Stationary Contact Plate*. Input meliputi lempengan besi atau metal *plate* sebagai bahan baku. Pada tahap proses, langkah-langkah produksi meliputi pengambilan bahan baku, pergantian cetakan, kalibrasi mesin, pemeriksaan kualitas, dan pengemasan. *Output* dari proses ini adalah produk *Stationary Contact Plate* atau *stationary contact plate*, yang akan dikirim ke customer di perusahaan elektronik dan otomotif di beberapa daerah di Indonesia. Berikut diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram SIPOC *Stationary Contact Plate*

Critical to quality bertujuan untuk membantu mengidentifikasi berbagai jenis cacat yang dapat terjadi selama proses produksi. Di perusahaan metal stamping ini, khususnya pada produk *Stationary Contact Plate*, terdapat tiga jenis cacat utama, yaitu *dented*, *bending*, dan *scratch*. Cacat *dented* atau penyok bisa terjadi selama proses produksi akibat pengaturan mesin yang tidak tepat atau tekanan berlebihan, serta saat material handling karena penanganan yang tidak hati-hati. Cacat *bending* atau bengkok umumnya disebabkan oleh ketidakpresisian cetakan atau tekanan yang tidak sesuai dalam proses stamping. Sementara itu, cacat *scratch* atau goresan sering kali terjadi akibat kontaminasi scrap atau material bekas yang tercampur dengan bahan utama, serta penanganan produk yang tidak hati-hati selama proses handling [6].

Measure

Tahapan Measure bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan guna mengukur kualitas proses Produk *Stationary Contact Plate*. Pada tahap ini, data produksi dari Januari 2024 hingga Maret 2025 akan dikumpulkan dan diolah menggunakan metode SPC [7].

Checksheet

Lembar pemeriksaan (*checksheet*) berfungsi utama untuk mengumpulkan dan menganalisis data, serta menentukan perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan masalah yang teridentifikasi. Data yang digunakan berasal dari produk cacat *Stationary Contact Plate* selama periode Januari 2024 hingga Maret 2025. Berikut tabel dari *checksheet* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Checksheet *Stationary Contact Plate*

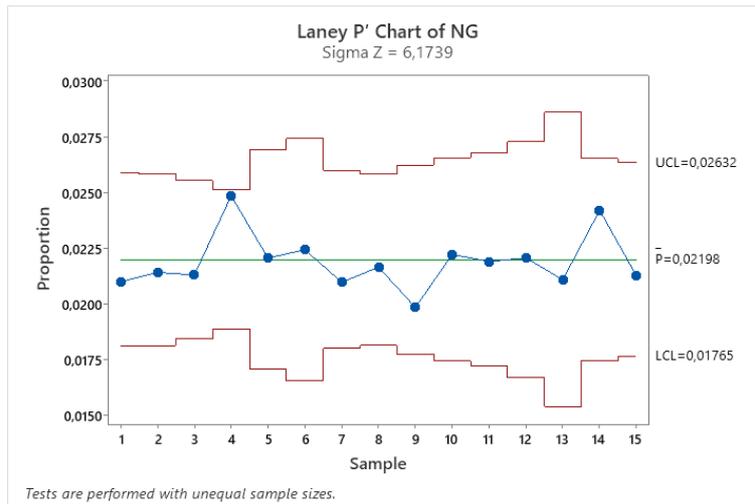
<i>Stationary Contact Plate</i>					
Periode	Produksi (Pcs)	Dented (Pcs)	Bending (Pcs)	Scratch (Pcs)	Total Defect (Pcs)
Jan-24	491.030	2.558	3.692	4.053	10.303
Feb-24	497.210	2.884	3.624	4.135	10.643
Mar-24	589.060	3.192	4.745	4.601	12.538
Apr-24	761.490	6.951	7.992	9.970	24.913
May-24	303.850	1.667	2.514	2.517	6.698
Jun-24	250.760	1.446	2.010	2.167	5.623
Jul-24	463.340	2.511	3.447	3.755	9.713
Aug-24	497.660	2.638	3.514	4.617	10.769
Sep-24	412.310	1.546	3.210	3.421	8.177
Oct-24	356.400	1.884	2.590	3.442	7.916
Nov-24	326.150	1.681	2.631	2.827	7.139
Dec-24	263.781	1.474	2.114	2.230	5.818
Jan-25	170.000	701	1.434	1.448	3.583
Feb-25	361.350	2.510	2.722	3.509	8.741
Mar-25	392.350	1.794	2.897	3.645	8.336
TOTAL	6.136.741	35.437	49.136	56.337	140.910

Laney P-Chart

Berdasarkan analisis data dari checksheet, cacat *scratch* merupakan yang paling sering terjadi. Untuk mengetahui apakah frekuensinya dari Januari 2024 hingga Maret 2025 masih dalam batas kendali, digunakan analisis Laney P-Chart [8]. Berikut merupakan tabel dan juga grafik dari Laney P-Chart yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Laney P-Chart

Bulan	Produksi	Defect	Pi	P-	oPi	Zi	Ri	R-	oZ	SD	UCL	LCL
Jan-24	491030	10.322	2,1%	0,023	0,0002	-9,184		14,220	12,606	0,003	0,031	0,015
Feb-24	497210	10.664	2,1%	0,023	0,0002	-7,234	1,950	14,220	12,606	0,003	0,031	0,015
Mar-24	589060	12.563	2,1%	0,023	0,0002	-8,491	1,257	14,220	12,606	0,002	0,030	0,016
Apr-24	761490	24.913	3,3%	0,023	0,0002	56,665	65,156	14,220	12,606	0,002	0,029	0,016
May-24	303850	6.707	2,2%	0,023	0,0003	-3,354	60,019	14,220	12,606	0,003	0,033	0,013
Jun-24	250760	5.630	2,2%	0,023	0,0003	-1,782	1,571	14,220	12,606	0,004	0,034	0,012
Jul-24	463340	9.732	2,1%	0,023	0,0002	-8,999	7,217	14,220	12,606	0,003	0,031	0,015
Aug-24	497660	10.781	2,2%	0,023	0,0002	-6,222	2,777	14,220	12,606	0,003	0,031	0,015
Sep-24	412310	8.187	2,0%	0,023	0,0002	-13,406	7,184	14,220	12,606	0,003	0,032	0,014
Oct-24	356400	7.925	2,2%	0,023	0,0003	-2,983	10,423	14,220	12,606	0,003	0,032	0,013
Nov-24	326150	7.145	2,2%	0,023	0,0003	-4,108	1,125	14,220	12,606	0,003	0,033	0,013
Dec-24	263781	5.822	2,2%	0,023	0,0003	-3,132	0,977	14,220	12,606	0,004	0,034	0,012
Jan-25	170000	3.583	2,1%	0,023	0,0004	-5,252	2,120	14,220	12,606	0,005	0,037	0,009
Feb-25	361350	8.741	2,4%	0,023	0,0002	4,832	10,084	14,220	12,606	0,003	0,032	0,014
Mar-25	392350	8.339	2,1%	0,023	0,0002	-7,236	1,985	14,220	12,606	0,003	0,032	0,014



Gambar 2. Laney P-Chart

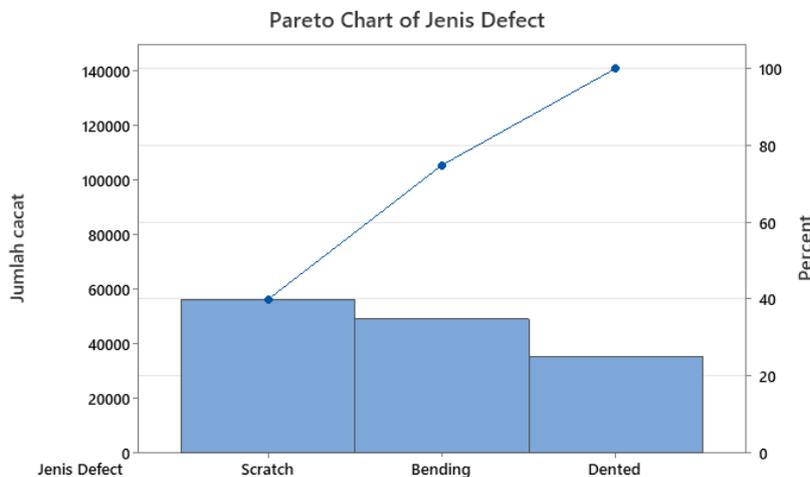
Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa proporsi cacat dalam proses produksi dari Januari 2024 hingga Maret 2025 masih berada dalam batas kendali, yaitu antara UCL (upper control limit) dan LCL (lower control limit), sehingga tidak ada proporsi yang melampaui batas tersebut. Namun, meskipun tidak ada nilai yang berada di luar batas kendali, hal ini belum bisa dijadikan dasar bahwa proses produksi sudah sepenuhnya terkendali, karena tingkat cacat pada lini produksi masih tergolong tinggi menurut hasil diskusi dengan pengawas QC perusahaan.

Analisa Diagram Pareto

Diagram Pareto dibuat berdasarkan frekuensi cacat untuk mengurutkan masalah dari yang paling sering terjadi. Tujuannya adalah mempermudah identifikasi masalah utama agar fokus perbaikan lebih tepat. Jenis cacat disusun berdasarkan persentase tertinggi, dilengkapi persentase kumulatif untuk menyoroti faktor utama yang perlu diperbaiki [9]. Berikut merupakan tabel analisa pareto yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan juga grafik pareto yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Diagram Pareto

No	Jenis Defect	Jumlah Cacat	Persentase Cacat (%)	% Kumulatif
1	Dented	35.437	25	25
2	Bending	49.136	35	60
3	Scratch	56.337	40	100
TOTAL		140.910	100	



Gambar 3. Diagram Pareto

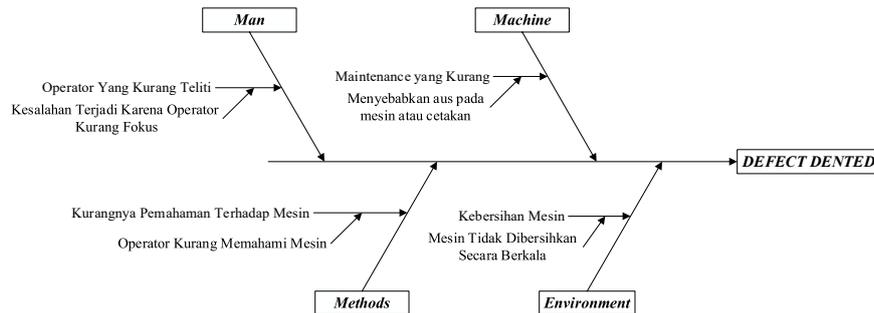
Berdasarkan diagram yang dapat dilihat di atas, dapat disimpulkan bahwa pada periode Januari 2024 - Maret 2025 cacat *dented* memiliki persentase sebesar 25%, lalu diikuti oleh cacat *bending* sebesar 35%, dan terakhir ada pada cacat *scratch* yang memiliki persentase sebesar 40%.

Analyze

Pada tahap *Analyze*, dilakukan analisis terhadap kemampuan proses metal stamping untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk, menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi potensi penyebab masalah seperti mesin, manusia, metode, atau faktor lingkungan. Selanjutnya, dilakukan *PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)* untuk mengevaluasi potensi kegagalan, menilai dampaknya, dan menentukan prioritas tindakan perbaikan guna meningkatkan kestabilan dan kualitas proses secara keseluruhan.

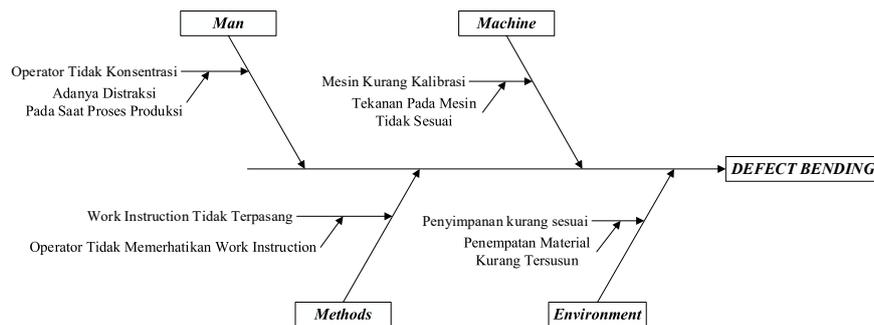
Diagram Fishbone

Berdasarkan perhitungan menggunakan *Laney P-chart*, ditemukan beberapa data di luar batas kendali, menandakan penyimpangan dalam proses. Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk, dengan mengelompokkan faktor penyebab ke dalam kategori seperti manusia, mesin, metode, dan lingkungan. Metode ini memudahkan dalam menemukan akar penyebab penyimpangan dan mengambil langkah perbaikan untuk mengembalikan proses produksi ke dalam batas kendali yang diinginkan [10]. Berikut merupakan gambar dari diagram *fishbone* dari tiga jenis cacat yang ada. Diagram *Fishbone* dapat dilihat pada Gambar 4 sampai dengan Gambar 6.



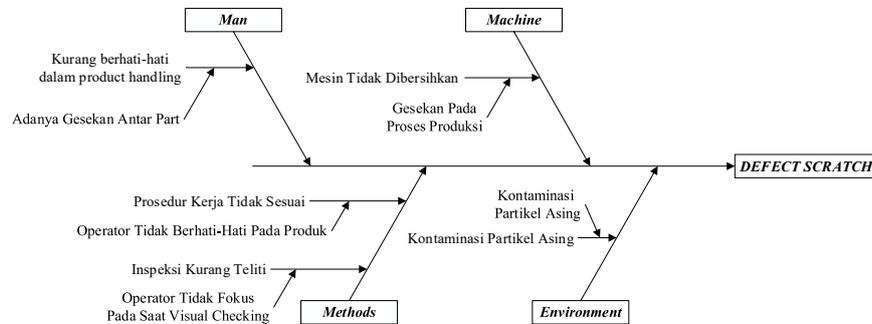
Gambar 4. Diagram *Fishbone Dented*

Diagram *Fishbone* mengidentifikasi empat penyebab utama masalah yaitu *Man*, *Machine*, *Methods*, dan *Environment*. Pada aspek *Man*, masalahnya adalah kurangnya pelatihan dan ketelitian. *Machine* berkaitan dengan perawatan dan kalibrasi mesin yang tidak standar. *Methods* mencakup ketiadaan SOP QC dan pemahaman kalibrasi yang rendah. Sementara *Environment* dipengaruhi oleh kebersihan mesin. Diagram ini memetakan faktor-faktor yang perlu diperbaiki untuk menurunkan tingkat cacat produk.



Gambar 5. Diagram *Fishbone Bending*

Diagram *Fishbone* menunjukkan empat faktor penyebab masalah *bending* yaitu *Man*, *Machine*, *Methods*, dan *Environment*. Faktor *Man* mencakup kurang fokus dan pemahaman instruksi kerja. *Machine* terkait kalibrasi mesin yang kurang. *Methods* disebabkan oleh instruksi kerja yang tidak jelas, sedangkan *Environment* dipengaruhi oleh material yang tidak sesuai. Diagram ini membantu mengidentifikasi area perbaikan untuk mencegah cacat *bending*.



Gambar 6. Diagram *Fishbone Scratch*

Diagram *Fishbone* mengelompokkan penyebab goresan produk ke dalam empat kategori yaitu *Man*, *Machine*, *Methods*, dan *Environment*. Faktor *Man* mencakup kurang hati-hati, inspeksi yang tidak teliti, dan prosedur kerja yang salah. *Machine* terkait mesin yang jarang dibersihkan. *Methods* meliputi kekurangan dalam prosedur dan inspeksi. *Environment* disebabkan oleh partikel asing yang mencemari. Diagram ini membantu mengidentifikasi perbaikan untuk mencegah cacat *scratch*.

Improve

PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menetapkan prioritas perbaikan dalam proses produksi guna meningkatkan kualitas secara keseluruhan. Dengan menganalisis beberapa parameter penting, seperti *severity*, *occurrence*, *detection*, dan *risk priority number* (RPN), PFMEA memberikan gambaran yang jelas tentang titik-titik kritis dalam proses yang membutuhkan perhatian lebih. Dengan metode ini, peneliti dapat memfokuskan upaya perbaikan pada area yang paling berisiko dan memiliki dampak terbesar terhadap kualitas produk. Di dalam konteks metal stamping, PFMEA memungkinkan identifikasi kegagalan yang dapat terjadi dalam setiap tahap produksi, sehingga langkah-langkah perbaikan yang tepat dapat diterapkan untuk memastikan setiap elemen dalam proses produksi memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Hal ini tidak hanya membantu meningkatkan kualitas produk, tetapi juga mengurangi biaya yang terkait dengan kegagalan, serta meningkatkan efisiensi dalam proses produksi [11]. Berikut merupakan tabel dari PFMEA yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. PFMEA

Deskripsi Proses	Failure Mode	Effects of Failure	Cause of Failure	S	O	D	RPN	Rank
Proses Produksi	Terjadi <i>defect</i> pada <i>appearance</i> (<i>Scratch</i>)	Appearance produk menjadi tergores sehingga merusak penampilan	Part tertumpuk atau terjatuh karena <i>output tray</i> terlalu jauh dari mesin; tidak ada pelindung pada wadah	5	7	6	210	1
	Terjadi <i>defect</i> berupa perubahan bentuk (<i>Bending</i>)	Produk <i>defect</i> yang akhirnya harus masuk ke dalam scrap	Pemasangan cetakan yang kurang tepat atau cetakan aus	6	5	6	180	2
Pengecekan Kualitas	Produk cacat tidak terdeteksi pada saat inspeksi	Produk <i>defect</i> tidak sengaja terkirim kepada pelanggan dan meningkatkan return	Inspeksi visual yang kurang teliti, gangguan pada lingkungan QC, Operator <i>fatigue</i>	3	7	7	147	3

Lanjutan Tabel 4. PFMEA

Deskripsi Proses	Failure Mode	Effects of Failure	Cause of Failure	S	O	D	RPN	Rank
Pengaturan Mesin	Mesin tidak terkalibrasi sesuai standar	Dimensi dan bentuk dari produk menjadi tidak sesuai (<i>Bending</i>)	Kurangnya pemasangan SOP kalibrasi terhadap mesin <i>stamping</i>	4	3	4	48	4
Persiapan Material	Umur metal <i>plate</i> melewati masa pakai	Produk cacat, tidak sesuai dengan standar	Pemasok tidak memenuhi standar kualitas	7	2	3	42	5

Control

Pada tahap *Control*, perusahaan perlu mengontrol penyebab kegagalan dalam proses metal stamping untuk menentukan tindakan perbaikan yang efektif. Analisis risiko menggunakan PFMEA (*Process Failure Mode and Effect Analysis*) penting agar perbaikan tepat sasaran dan mengatasi akar permasalahan. PFMEA membantu mengidentifikasi potensi kegagalan, mengevaluasi dampaknya, dan mengukur tingkat keparahannya, sehingga perusahaan dapat merancang langkah-langkah perbaikan yang terfokus pada prioritas risiko.

Action Planning of PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

Action planning PFMEA adalah tahap lanjutan setelah identifikasi mode kegagalan, yang bertujuan merumuskan tindakan pencegahan dan perbaikan. Pada tahap ini, rekomendasi diberikan berdasarkan tingkat urgensi yang telah diurutkan dalam PFMEA Cacat, memastikan langkah-langkah yang diambil efektif untuk mengatasi masalah yang paling kritis terlebih dahulu. Berikut merupakan tabel dari *Action Planning* PFMEA yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Action Planning PMFEA

Deskripsi Proses	Failure Mode	Effects of Failure	Cause of Failure	Action Planning
Persiapan Material	Umur metal <i>plate</i> melewati masa pakai	Produk cacat, tidak sesuai dengan standar	Pemasok tidak memenuhi standar kualitas	Melakukan pengecekan bahan baku di gudang secara berkala
Pengaturan Mesin	Mesin tidak terkalibrasi sesuai standar	Dimensi dan bentuk dari produk menjadi tidak sesuai (<i>Bending</i>)	Kurangnya pemasangan SOP kalibrasi terhadap mesin <i>stamping</i>	Operator melakukan <i>checking</i> terhadap mesin stamping setiap 1 jam untuk memastikan hasil stamping sesuai
Proses Produksi	Terjadi <i>defect</i> berupa perubahan bentuk (<i>Bending</i>)	Produk <i>defect</i> yang akhirnya harus masuk kedalam scrap	Pemasangan cetakan yang kurang tepat atau cetakan aus	Operator melakukan <i>checking</i> terhadap mesin stamping setiap 1 jam untuk memastikan hasil stamping sesuai
Proses Produksi	Terjadi <i>defect</i> pada appearance (<i>Scratch</i>)	Appearance produk menjadi tergores sehingga merusak penampilan	Part tertumpuk atau terjatuh karena <i>output tray</i> terlalu jauh dari mesin, tidak ada pelindung pada wadah	Menggunakan wadah yang lebih lembut agar mengurangi potensi part bergesekan dan terjatuh dan memperpendek jarak antara wadah untuk produk akhir.
Pengecekan Kualitas	Produk cacat tidak teridentifikasi saat inspeksi	Produk <i>defect</i> tidak sengaja terkirim kepada pelanggan dan meningkatkan return	Inspeksi visual yang kurang teliti, gangguan pada lingkungan QC, Operator <i>fatigue</i>	Melakukan Pengecekan produk dengan metode sampling pada hasil akhir produksi sebelum produk dikirim

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa produk *stationary contact plate* pada perusahaan metal plating dan stamping mengalami beberapa jenis cacat, yaitu cacat *dented* (penyok), *bending* (bengkok), dan *scratch* (goresan), dengan cacat *scratch* menjadi yang paling dominan berdasarkan hasil perhitungan dan observasi langsung di lapangan. Peneliti kemudian mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat menggunakan alat bantu seperti diagram *fishbone* dan PFMEA, dan menemukan empat faktor utama, yaitu: faktor manusia akibat kurangnya ketelitian dan fokus operator; faktor metode karena minimnya pemahaman terhadap work instruction serta ketidakteelitian saat inspeksi; faktor mesin akibat kondisi mesin yang kotor dan perawatan yang kurang; serta faktor lingkungan seperti adanya partikel asing dan kebersihan area kerja yang tidak optimal. Sebagai usulan perbaikan, peneliti merekomendasikan penerapan metode *Statistical Process Control* dan *Process Failure Mode*

and Effect Analysis untuk menurunkan tingkat kecacatan. Ada Usulan teknis yang disarankan antara lain penambahan busa pada wadah penampung, penyesuaian ketinggian wadah agar sesuai dengan output mesin, serta penerapan checksheet harian untuk mesin stamping pada awal proses produksi. Meskipun implementasi dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, hasilnya menunjukkan dampak positif terhadap pengendalian kualitas. Penelitian ini difokuskan hanya pada produk *stationary contact plate* dan dilaksanakan di perusahaan metal plating and stamping selama periode Maret 2025 hingga April 2025. Waktu implementasi perbaikan dalam penelitian ini tergolong singkat, yaitu hanya berlangsung selama 10 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Oktoberty, S. Suyanto, D.L. Mustikawati and A. Naufal, "Pelatihan Pelapisan Logam dengan Teknik Elektroplating," *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 69-77, 2025.
- [2] I. Rahmatillah, S. Sundoro, and F. Lisy, "Peningkatan Kualitas Produk Crackers Berdasarkan Metode Lean Six Sigma di PT. M," *Jurnal Rekayasa Hijau*, vol. 3, no. 2, pp. 95-106, 2019.
- [3] K.P. Alifka and F. Apriliani, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, vol. 2, no. 3, pp. 97-118, 2024.
- [4] J. Susetyo, M. Yusuf and J. Geriot, "Pengendalian Kualitas Produk Gula Dengan Metode Statistical Processing Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Jurnal Teknologi*, vol. 13, no. 2, pp. 127-135, 2020.
- [5] A.R. Putri, K.N. Safitri and A.I. Alifido, "Pengendalian Kualitas Produk X menggunakan Pendekatan six Sigma," *Jurnal Teknik Ibnu Sina*, vol. 9, no. 1, pp. 1-10, 2024.
- [6] A.I. Deamonita and R.W. Damayanti, "Pengendalian Kualitas Tas Tali Batik di PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Seminar Dan Konferensi Nasional Idec*, 2018.
- [7] Ubaidillah and I. Yuwono, "Analisis Defect Kualitas Produk Biji Plastik Menggunakan Metode Statistical Proses Control (SPC)," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, pp. 533-544, 2023.
- [8] R. Karuna, H.J. Kristina and I.W. Sukania, "Peningkatan Kualitas Dan Minimasi Waste Pada Produksi Kawat Tembaga Dengan Metode Lean Six Sigma," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 2, no. 3, pp. 241-253, 2023.
- [9] M.R. Rosyidi, *Pengendalian & Penjaminan Mutu*, Malang: Ahlimedia Press, 2021.
- [10] Mangindara, S. Rahmadani and S. Devi, *Manajemen Jaminan Mutu Kesehatan*, CV. Feniks Muda Sejahtera, 2022.
- [11] S. Imam and D.M.N. Pakpahan, "Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Risiko Kegagalan pada Proses Produksi Kemasan Karton Lipat (Studi Kasus: PT. Interact Corpindo)," *Journal Printing And Packaging Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 49-55, 2020.